

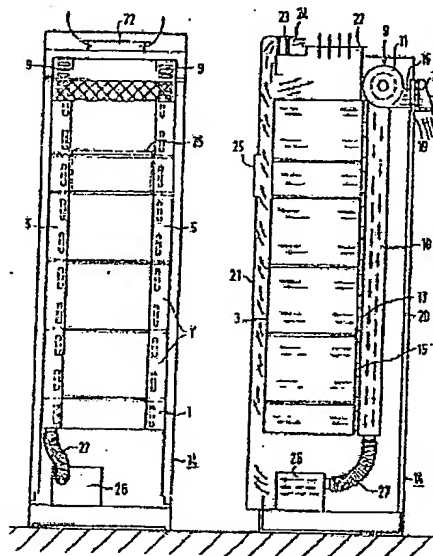
Construction system for dissipating the heat losses from electronic assemblies which are arranged in containers or cabinets

Patent number: DE3316978
Publication date: 1984-11-15
Inventor: GERLACH WERNER (DE); KESSLER OTTO (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- international: H05K7/20
- european: H05K7/20B2C3B
Application number: DE19833316978 19830509
Priority number(s): DE19833316978 19830509

Report a data error here

Abstract of DE3316978

In the construction system for removing heat from electronic assemblies which are arranged in containers or cabinets, box-shaped mounting racks (1, 1') are used which can be stacked and are provided with two inlet openings (5) on their rear sides and with outlet slots on their front sides (3), for the cooling air flow. The structural height of the mounting racks is one height unit as a basic dimension, or a multiple thereof. The fan units (9) consist of tube-like air ducts (10) with radial impellers which are accommodated in extensions (11). The air ducts (10) are connected, such that they conduct gas, to openings (13) which are fitted symmetrically with respect to an envelope line and, with respect to their distance from and dimensions with respect to the inlet openings (5) in the stacked mounting racks (1, 1'), such that they fit thereto. The system is used in the case of compact computing circuits, for example in office computers or electronics systems for industrial use.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

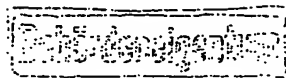


DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 33 16 978 A 1

⑤ Int. Cl. 3:
H05K 7/20

⑳ Aktenzeichen: P 33 16 978.0
㉔ Anmeldetag: 9. 5. 83
㉕ Offenlegungstag: 15. 11. 84



DE 33 16 978 A 1

㉑ Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

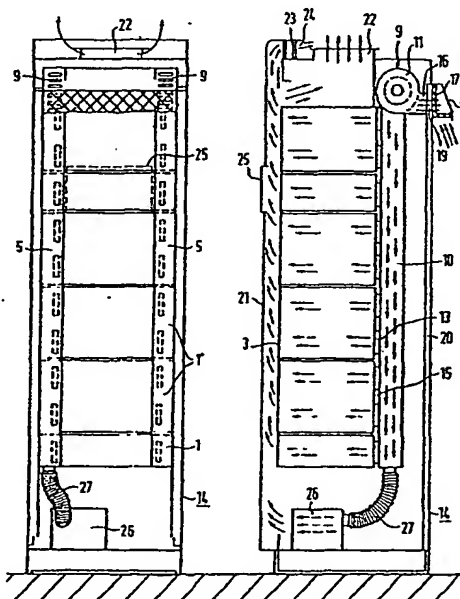
㉒ Erfinder:
Gerlach, Werner, 7553 Muggensturm, DE; Keßler,
Otto, 6729 Wörth, DE

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-AS	11 87 695
DE-OS	23 40 026
DE-OS	22 48 037
DE-GM	18 47 835
DE-GM	18 29 057
US	31 92 306
US	31 20 166
US	27 74 808

㉓ Aufbausystem zur Abführung der Verlustwärme von in Behältern oder Schränken angeordneten elektronischen Baugruppen

Bei dem Aufbausystem zur Entwärmung von in Behältern oder Schränken angeordneten elektronischen Baugruppen werden stapelbare, kastenförmige Baugruppenträger (1, 1') verwendet, die an ihren Rückseiten mit zwei Einlaßöffnungen (5) und an ihren Frontseiten (3) mit Auslaßschlitzen für den Kühlluftstrom versehen sind. Die Bauhöhe der Baugruppenträger beträgt eine Höheneinheit als Grundmaß oder ein Vielfaches davon. Die Lüfteraggregate (9) bestehen aus rohrartigen Luftkanälen (10) mit in Fortsätzen (11) untergebrachten Radialgebläsen. Die Luftkanäle (10) sind mit symmetrisch zu einer Mantellinie angebrachten Öffnungen (13), die hinsichtlich Abstand und Abmessungen zu den Einlaßöffnungen (5) in den gestapelten Baugruppenträgern (1, 1') passend mit diesen gasleitend verbunden sind. Das System wird eingesetzt bei kompakten Rechenschaltungen, z. B. bei Bürocómputern oder Elektronikanlagen für den Industrie-einsatz.



09.05.83

3316978

- 8 -

VPA 83 P 4410 DE

Patentansprüche

1. Aufbausystem zur Abführung der Verlustwärme von in Be-
 5 hältern oder Schränken angeordneten elektronischen Bau-
 gruppen, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

 - a) Baugruppenträger (1, 1') in Form von stapelbaren, qua-
 derförmigen, von einer Seitenfläche her zugänglichen
 Gehäusen (2), die an einer rückwärtigen Schmalseite
 (4) mit vorzugsweise rechteckigen Einlaßöffnungen (5)
 10 und an der gegenüberliegenden Frontseite (3) mit
 schlitzartigen Auslaßöffnungen (6) versehen sind,
 - b) mindestens ein Lüfteraggregat (9), bestehend aus einem
 an einem Ende verschließbaren rohrartigen Luftkanal
 (10), vorzugsweise rechteckigen Querschnitts, an des-
 15 sen anderem Ende der Luftauslaß eines Gebläses, vor-
 zugsweise eines Radialgebläses, angeschlossen ist,
 welcher Luftkanal (10) mit symmetrisch zu einer Mantel-
 linie angebrachten Öffnungen (13) versehen ist, die
 hinsichtlich Abstand und Abmessung den Einlaßöffnungen
 20 (5) in den gestapelten Baugruppenträgern (1, 1') ent-
 sprechen und mit diesen gasleitend verbunden sind.
2. Aufbausystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
 k e n n z e i c h n e t , daß die Seitenabmessungen der
 25 Gehäuse (2) der Baugruppenträger (1, 1') gleich sind und
 die Höhenabmessungen ein Grundmaß (HE) oder ein Vielfaches
 davon betragen.
3. Aufbausystem nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h
 30 g e k e n n z e i c h n e t , daß die Einlaßöffnungen (5)
 in den rückwärtigen Seitenflächen (4) der Gehäuse (2) rand-
 nah derart angeordnet sind, daß sich beim Stapeln der Ge-
 häuse (2) Reihen von Einlaßöffnungen (5) mit einem dem
 Grundmaß (HE) entsprechenden Teilungsmaß bilden.

09.05.88

- 2 -

VPA 83 P 4410 DE

3316978

4. Aufbausystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Luftkanal (10) des
Lüfteraggregats (9) tangential in einen zylindrischen
Fortsatz (11) übergeht, welcher ein Radialgebläse ent-
5 hält und auf einer Stirnfläche mit einer Ansaugöffnung
(12) versehen ist.
5. Aufbausystem nach Anspruch 1, 3 und 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß zwei Lüfteraggregate
10 (9) an zwei Reihen von Einlaßöffnungen (5) in der Rück-
front des Gehäusestapels (8) angeschlossen sind.
6. Aufbausystem nach Anspruch 5, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß ein Lüfteraggregat (9)
15 gegenüber den baugleichen anderen um 180 ° gedreht ange-
ordnet ist.
7. Aufbausystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Länge des Luftkanals
20 (10) des Lüfteraggregats (9) mit Hilfe von aufsteckbaren
Abschnitten (10') veränderbar ist.
8. Aufbausystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Öffnungen (13) des
25 Luftkanals (10) über dichtende Zwischenmittel (15) direkt
an die Einlaßöffnungen (5) der Baugruppenträger (1, 1')
angeschlossen sind.
9. Aufbausystem nach Anspruch 1, 5 oder 6, d a d u r c h
30 g e k e n n z e i c h n e t , daß Öffnungen (13) im
Luftkanal (10) oder dessen verschließbares Ende mit Hilfe
flexibler Schlauchleitungen (27) überbrückbar oder an
weitere in der Nähe angeordnete Baugruppen (26) anschließ-
bar sind.

09.05.83

- 10 - 3

VPA 83 P 4410 DE

3316978

10. Aufbausystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Förderleistung des
Gebläses im Lüfteraggregat (9) in Abhängigkeit von der
Temperatur der angesaugten Luft regel- oder steuerbar ist.

5

11. Aufbausystem nach Anspruch 1 in spritzwasser- und
staubgeschützter Ausführung, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der Stapel (8) der Baugruppenträ-
ger (1, 1') mit den angeschlossenen Lüfteraggregaten (9)

10 in einem Schrank (14) angeordnet ist,
und daß die Ansaugöffnungen der Lüfteraggregate (9) an
mit Staubfiltervorsätzen (17) versehene Ausschnitte (19)
in der rückwärtigen Schrankwand (20) angeschlossen sind,
und daß die Abluft zwischen der Innenfläche der vorzugs-
15 weise als Tür ausgebildeten Schrankvorderwand (21) und
den Vorderseiten (3) der gestapelten Baugruppenträger
(1, 1') nach oben über einen in der Schrankdecke ange-
brachten spritzwassergeschützten Auslaß (22 bzw. 23) ab-
geführt wird.

20

12. Aufbausystem nach Anspruch 11, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Schranktür eine mit
einer Klappe (25) verschließbare Öffnung aufweist.



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 83 P 4410 DE

3316978

- 5 Aufbausystem zur Abführung der Verlustwärme von in Be-
hältern oder Schränken angeordneten elektronischen
Baugruppen
-

Die Erfindung bezieht sich auf ein Aufbausystem zur Ab-
10 führung der Verlustwärme, d. h. zur Entwärmung von in
Behältern oder Schränken angeordneten elektronischen
Baugruppen.

Zur Entwärmung von elektronischen Baugruppen, die mit
15 hoher Packungsdichte in Baugruppenträgern angeordnet sind,
wurde bisher jedem in jeweils einem Gehäuse angeordneten
Baugruppenträger ein Lüfteraggregat zugeordnet oder die
Baugruppenträger wurden in einem mit einem Wärmetauscher-
aggregat versehenen Behälter mit zusätzlichen Luftumwälz-
20 einrichtungen angeordnet.

Diese bekannten Systeme sind relativ aufwendig und be-
dürfen einer häufigen Wartung und Überwachung.

Es besteht die Aufgabe, ein modulares System zur Entwär-
25 mung von in Baugruppenträgern angeordneten elektroni-
schen Baugruppen zu schaffen, das vielseitig einsetz-
bar, kostengünstig herstellbar und wartungs- und über-
wachungsfreundlich ist.

30 Eine Lösung der Aufgabe wird in einem nach der Lehre des
Anspruchs 1 aufgebauten System gesehen.

Die stapelbaren Gehäuse der Baugruppenträger mit einheit-
lichem Höhengrundmaß lassen sich beliebig kombinieren
35 und je nach Bedarf mit einem oder mit mehreren als ei-
gene Baugruppe ausgebildeten Lüfteraggregaten versehen.
Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Gebläse

regel- oder steuerbar, so daß die Förderleistung der Umgebungstemperatur und der abzuführenden Wärme und der Änderung der Druckverteilung, z. B. beim Öffnen der Tür eines das Aufbausystem enthaltenden Elektronikschranks, 5 angepaßt werden kann.

Besonders vorteilhaft läßt sich das Aufbausystem in geschlossenen Behältern oder Schränken, insbesondere staub- und spritzwassergeschützter Ausführung, einsetzen, da 10 auch bei geöffneter Schranktür die Entwärmung der Baugruppen voll wirksam bleibt und das Eindringen von Schmutz oder Staub weitgehend vermieden wird.

Weitere Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Aufbausystems ergeben sich aus den nachfolgend beschriebenen und in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Unteransprüchen. 15

Die Figuren 1 bis 3 zeigen perspektivische Darstellungen von Baugruppenträgern einzeln und gestapelt in rückseitiger Ansicht. 20

In den Figuren 4 bis 6 sind Aufbausysteme mit Lüfteraggregaten dargestellt.

25 Figur 1 zeigt die Grundauführung eines Baugruppenträgers 1. Er besteht aus einem quaderförmigen, geschlossenen Gehäuse 2, das von einer abklapp- oder abnehmbaren Seitenfläche, der Frontfläche 3, her zugänglich und für die Aufnahme von bestückten Leiterplatten oder Flachbaugruppen eingerichtet ist. 30

Die in der hier gewählten Darstellung vorne liegende rückwärtige Schmalseite 4 des Gehäuses 2 ist mit zwei randnah und symmetrisch zur Quer- und Längsachse der rückwärtigen Seite 4 angeordneten Einlaßöffnungen 5 von rechteckiger 35 Form versehen.

Die der rückwärtigen Seite 4 gegenüberliegende Frontseite 3 weist schlitzzartige Auslaßöffnungen 6 für den Kühl-



- 7 - 6

VPA 83 P 4410 DE

3316978

luftstrom auf, die unterschiedlich, waagrecht oder senkrecht, angeordnet und mit Jalousien oder dergleichen versehen sein können.

Die Höhenabmessung des Gehäuses 2 des Baugruppenträgers 1
5 beträgt eine Höheneinheit HE als Grundmaß.

In Figur 2 ist ein Baugruppenträger 1' dargestellt, dessen Gehäuse 2' die gleichen Seitenabmessungen wie das des Baugruppenträgers 1 nach Figur 1 hat, seine Höhe beträgt jedoch zwei Höheneinheiten HE.
10

Der mittlere Abstand der randnah übereinander angeordneten Einlaßöffnungen 5 beträgt eine Höheneinheit HE.

Wie aus Figur 3 zu erkennen ist, lassen sich die Baugruppenträger 1 und 1' in beliebiger Reihenfolge stapeln, die dabei entstehenden Reihen von Einlaßöffnungen 5 weisen ein dem Grundmaß entsprechendes Teilungsmaß von einer Höheneinheit HE auf.
15

Bei Bedarf können auch Baugruppenträger 1 eingesetzt werden, deren Höhe ein Vielfaches des Grundmaßes einer Höheneinheit HE beträgt, beispielsweise drei oder vier Höheneinheiten. Die Anordnung der Einlaßöffnungen 5 ist dann entsprechend dem Teilungsmaß 1 HE.
20

25

In Figur 4 ist in perspektivischer Ansicht ein auf einem Sockel 7 aufgebauter Stapel 8 von Baugruppenträgern 1 und 1' in einer Ansicht von vorne dargestellt.

30 Auf der Rückseite des Stapels befinden sich zwei Lüfteraggregate 9.

Ein derartiges Lüfteraggregat 9 besteht aus einem an einem Ende verschließbaren, rohrartigen Luftkanal 10, der tangential in einen zylindrischen Fortsatz 11 übergeht,

35 welcher ein elektrisch angetriebenes Radialgebläse enthält, und auf einer Stirnfläche mit einer ein Staubfilter enthaltenden Ansaugöffnung 12 versehen ist.



- 7 -

VPA 83 P 4410 DE

3316978

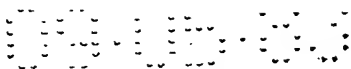
Der rohrförmige Luftkanal 10 ist mit symmetrisch zu einer Mantellinie angebrachten Öffnungen 13 versehen, die hinsichtlich Abstand und Abmessung den Einlaßöffnungen 5 auf den Rückseiten der gestapelten Baugruppenträger 1 und 1' entsprechen und mit diesen gasleitend verbunden sind.

Die Lüfteraggregate 9 lassen sich auf einfache Weise und relativ gut zugänglich auf der Rückseite des Stapels 8 anbringen, die Länge der Luftkanäle 10 läßt sich je nach Bedarf um eine Höheneinheit HE oder ein Vielfaches davon verändern, indem man entweder unterschiedlich lange Luftkanäle 10 zur Verbindung mit dem das Gebläse enthaltenden Fortsatz 11 bereithält oder aufsteckbare Rohrabschnitte 10' (siehe Fig. 5) vorsieht.

Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Kühlluft durch die mit entsprechenden Öffnungen versehene Frontseite des optionelle Baugruppen, wie Festplattenlaufwerke, Pufferbatterien oder Netzschalteinheiten, enthaltenden Sockels 7 in die Ansaugöffnungen 12 der Radialgebläse angesaugt und über die Luftkanäle 10 in die einzelnen Baugruppenträger gedrückt.

Da im Sockel 7 nur wenig oder keine Verlustwärme abgebende Baugruppen angeordnet sind, ist der Kühleffekt in der Regel ausreichend, vorteilhaft ist bei dieser Anordnung, daß Zufuhr und Abfuhr der Kühlluft in den Baugruppenträgerstapel von derselben Seite, nämlich der Frontseite, her erfolgen und so eine wandnahe Aufstellung möglich ist.

In Figur 5 ist eine andere Ausführungsform des Aufbausystems dargestellt, die sich von der in Figur 4 dadurch unterscheidet, daß die an die zwei Reihen von Einlaßöffnungen an der Rückfront des Gehäusestapels 8 angeschlossenen Lüfteraggregate 9 gegeneinander um 180° gedreht angeordnet sind. Der Vorteil ist darin zu sehen, daß baugleiche Lüfteraggregate verwendet werden können, deren Ausgangsöffnungen 12 auf der gleichen Seite des Fort-



- 8 -

VPA 83 P 4410 DE 3316978

5 satzes 11 liegen, und deren Luftkanäle 10, wie bereits erwähnt, um Abschnitte 10' von ein oder zwei Höheneinheiten HE Länge veränderbar sind. Außerdem wird eine gleichmäßigere Druckverteilung des durch den Baugruppenträgerstapel 8 geförderten Kühlluftstroms infolge des Druckgefälles in den Luftkanälen 10 erreicht.

10 Die Kühlluft wird hier an der Rück- oder Oberseite des Stapels 8 angesaugt, bei Bedarf kann über die Verlängerung 10' des Luftkanals 10 auch den im Sockel 7 untergebrachten Baugruppen Kühlluft zu- und über die Frontseite des Sockels 7 abgeführt werden.

15 Von erheblicher Wichtigkeit ist eine gute Entwärmung von dicht gepackten elektronischen Baugruppen, wenn diese gemäß den Forderungen hinsichtlich Staub- und Spritzwasserschutz (Schutzart IP54) entsprechen sollen.

20 Wie in Figur 6 in zwei Ansichten dargestellt, wird dazu das Aufbausystem in einem Schrank 14 angeordnet, d. h., die einzelnen Baugruppenträger 1 und 1' werden in entsprechende Schienen eingeschoben, so daß ihre rückwärtigen Einlaßöffnungen 5 über dichtende Zwischenmittel 15 mit den Öffnungen 13 der Luftkanäle 10 und somit mit dem durch diese geförderten Kühlluftstrom gasleitend verbunden werden.

25 Der zylindrische Fortsatz 11 jedes Lüfteraggregats 9 ist über einen Stutzen 16 an einen mit einem Staubfilter 17 versehenen, mit einer Hutze 18 abgedeckten Ausschnitt 19 in der Rückwand 20 des Schrankes 14 verbunden.

30 Zwischen der vorzugsweise als Schranktür ausgebildeten Schrankvorderwand 21 und den Frontseiten 3 der in dem Schrank 14 angebrachten Baugruppenträger wird die Abluft nach oben und über einen in der Schrankdecke angebrachten spritzwassergeschützten Auslaß 22 abgeführt oder über einen mit Filtern 23 versehenen Stutzen 24 an einen Abluftkanal angeschlossen.

Der Abstand zwischen der Innenfläche der Schrankvorderwand

21 und den gestapelten Baugruppenträgern ist so bemessen, daß ein einen Druckausgleich bewirkender Raum entsteht.

Aufgrund des hier gewählten Systems der Druckbelüftung
5 findet auch bei geöffneter Schrankvorderwand 21 eine ausreichende Entwärmung der Baugruppen statt, und eine Verunreinigung durch eindringenden Staub tritt nicht auf. Erforderlichenfalls kann bei geöffneter Tür auf höhere Förderleistung der Gebläse umgeschaltet werden.

10

Befinden sich in dem Stapel Baugruppenträger, an deren Frontseite häufiger zu betätigende Bedien- oder Einstellorgane angeordnet sind, kann in der als Tür ausgebildeten Schrankvorderwand 21 in der entsprechenden Höhe eine Klappe 25 vorgesehen werden, die eine Öffnung verschließt, durch welche die Einstell- und Bedienorgane erreichbar sind, ohne daß die Tür geöffnet werden muß.

Beim Aufbau komplexer Anlagen gelangen häufig Baugruppen zum Einsatz, beispielsweise Netzteile, die nicht in den Baugruppenträgern 1 oder 1' untergebracht werden können oder sollen. Diese funktionellen Baugruppen 26 werden beispielsweise aufgrund ihres Gewichts auf dem Schrankboden angeordnet und über flexible Leitungen 27 an das entsprechend ausgebildete Ende des Luftkanals 10 eines Lüfteraggregats 9 angeschlossen. Werden während des Betriebs einzelne Baugruppenträger aus dem Stapel entnommen, so können die freien Öffnungen 13 in den Luftkanälen 10 der Lüfteraggregate 9 durch Deckel verschlossen oder mittels flexibler Leitungen überbrückt werden.

30

Diese Möglichkeiten sind auch bei anderen Unterbringungen des Aufbausystems in Schränken, Pulten, Tischen oder ähnlichem gegeben.

05-15-83

- 7 -

10

VPA 83 P 4410 DE

3316978

Bei sehr hoch belasteten Systemen können auch mehr als zwei Lüfteraggregate pro Stapel eingesetzt werden, dazu sind weitere Reihen von Anschlußöffnungen 5 in den Baugruppenträgern vorzusehen.

12 Patentansprüche

6 Figuren

- 11 -
- Leerseite -

3316978

1/4

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

NACHGEREICHT

33 16 978
H 05 K 7/20
9. Mai 1983
15. November 1984

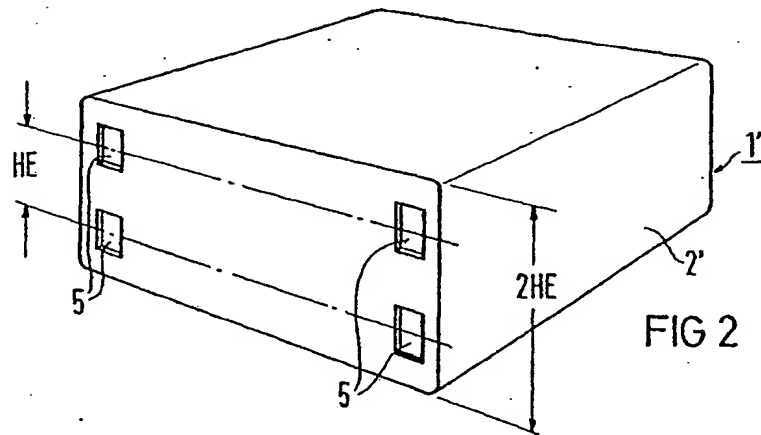


FIG 2

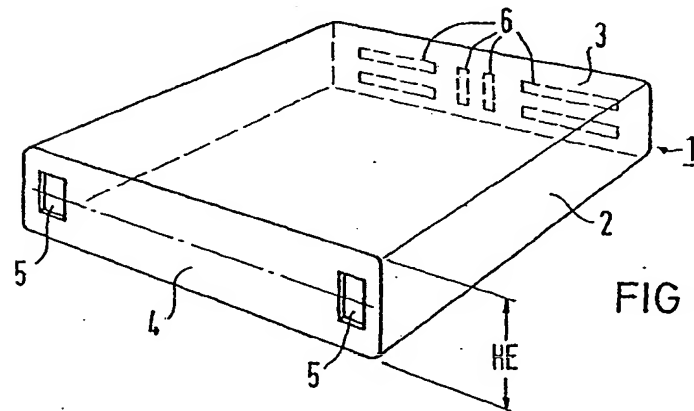


FIG 1

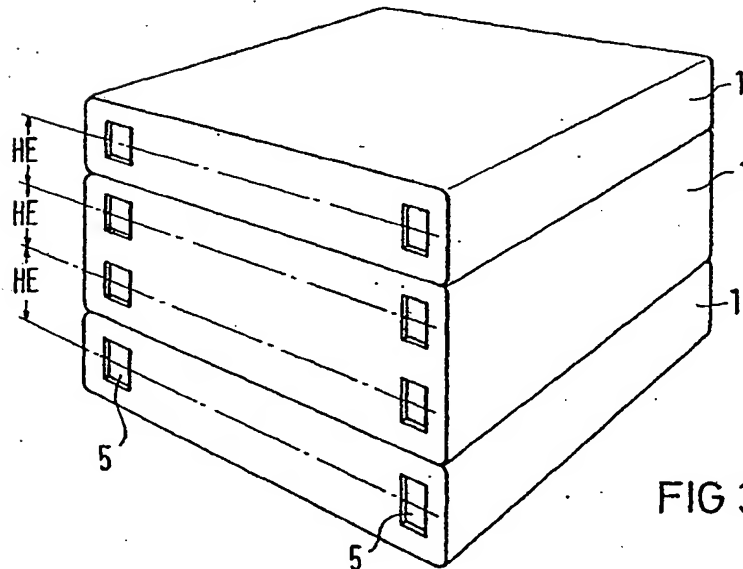


FIG 3

11 10 00

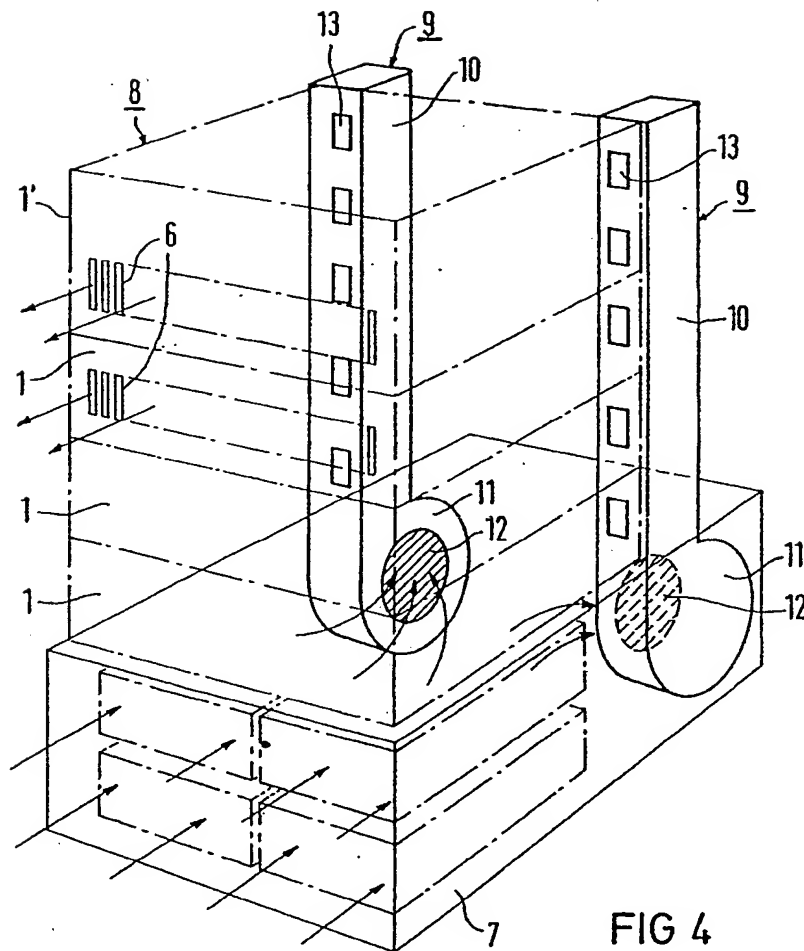
- 12 -

NACHGEFICHT

3316978

2/4

83 P 4410



000000

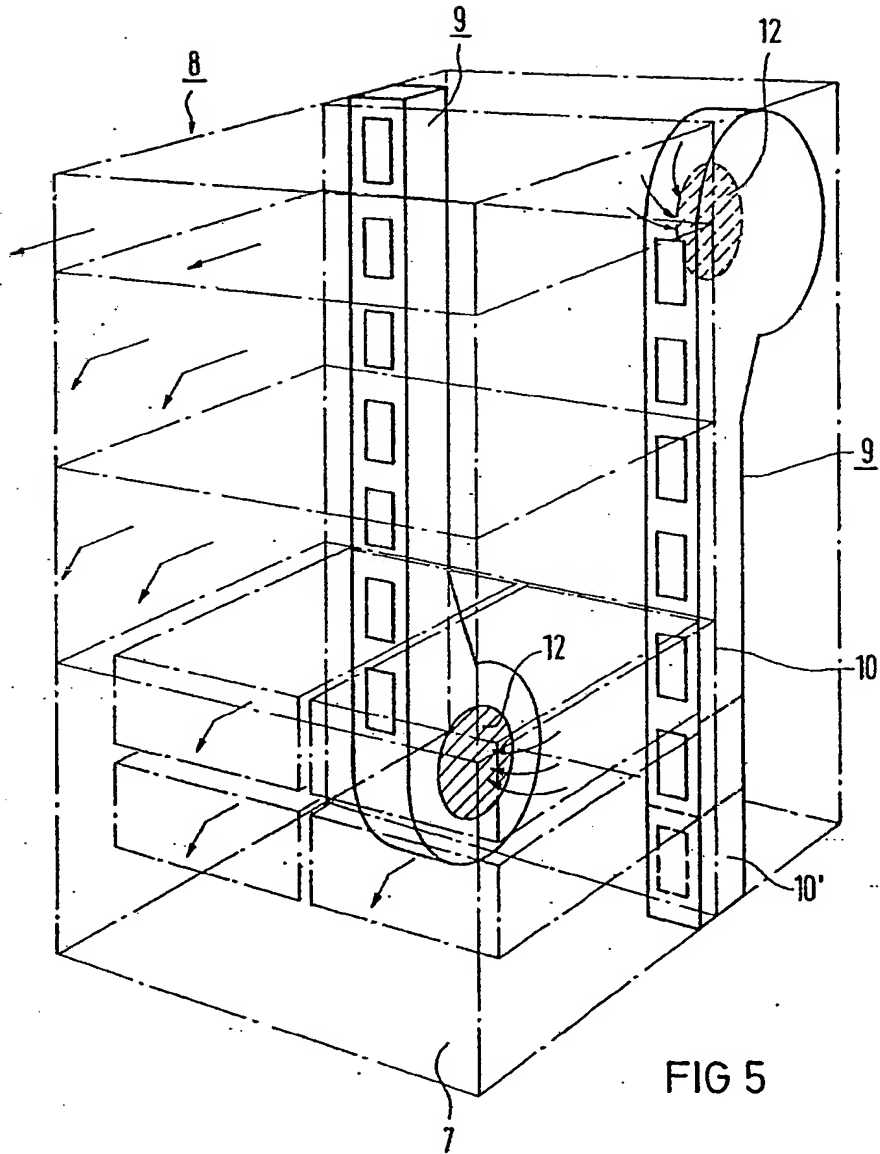
3316978

-13-

NACHGEREICH

3/4

83 P 4410



3316978

4/4

83 P 4410

NACHGEZEICHT

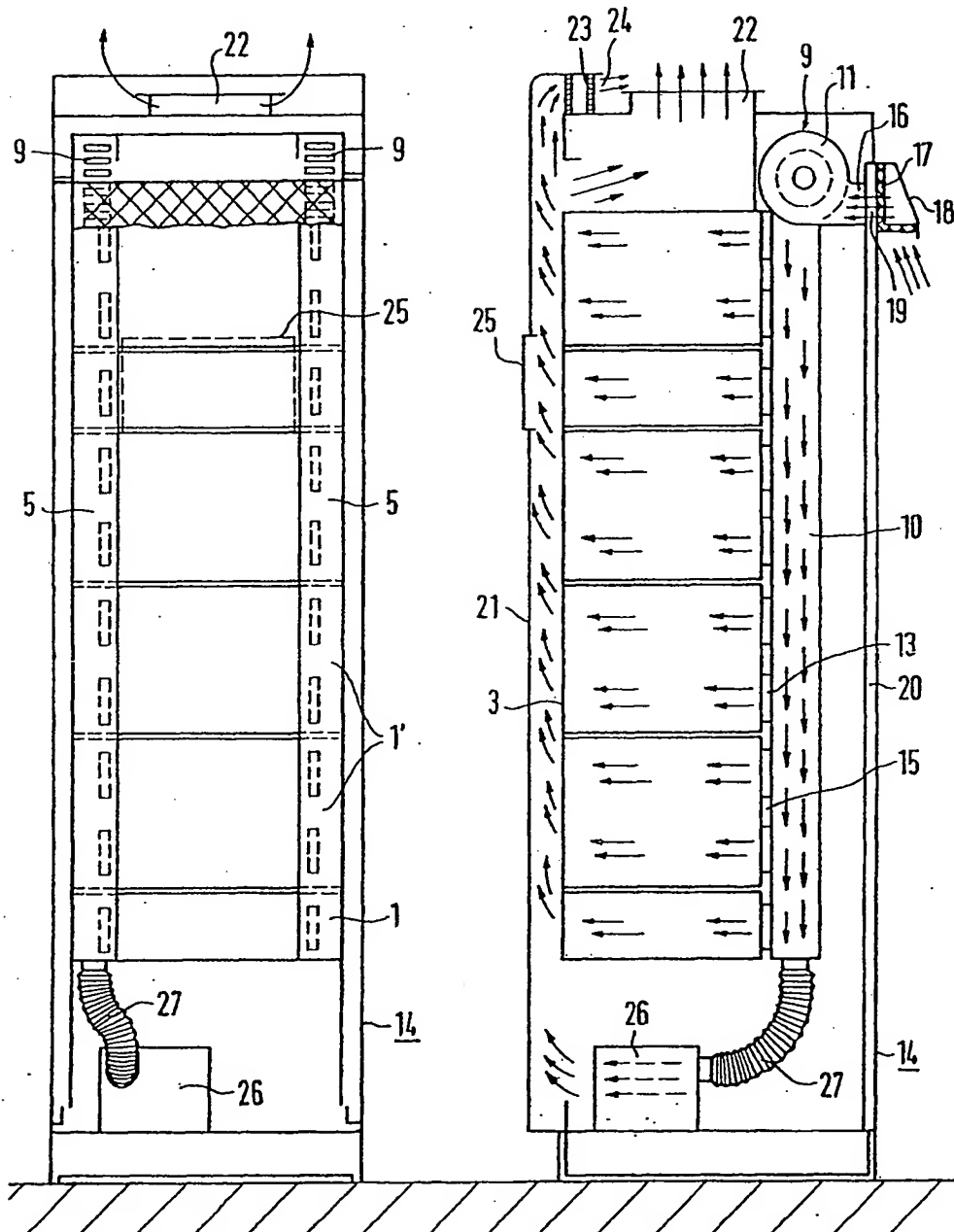


FIG 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.